

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-315463

(43)公開日 平成6年(1994)11月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

A 6 1 B 1/04

G 0 2 B 23/24

H 0 4 N 7/18

識別記号

3 7 0

庁内整理番号

9163-4C

B 7408-2K

M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平5-108428

(22)出願日 平成5年(1993)5月10日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 渡部 晃

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊藤 進

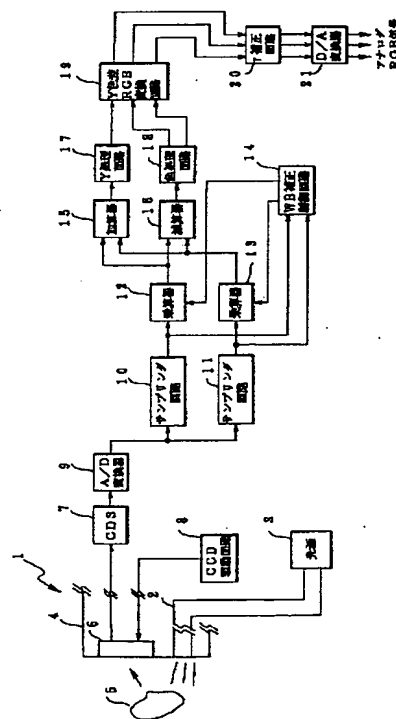
(54)【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57)【要約】

【目的】画面全域に渡って良好で一様なホワイトバランスを得る。

【構成】サンプリング回路10, 11によってサンプリングされた加算色信号は乗算器12, 13に与えられると共に、WB補正制御回路14にも与えられる。WB補正制御回路14は、白撮像時において加算色信号の所定の色成分と他の色成分との比率を求め、この比率が画面全域に渡って一様となるように加算色信号に乗ずるWB係数を求める。乗算器12, 13は加算色信号にWB係数を乗ずることによって、画面のホワイトバランスを調整する。これにより、画面全域に渡って良好で一様なホワイトバランスが得られる。

10



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラーフィルタアレイが配設された固体撮像素子の出力から各色成分を抽出する抽出手段と、前記固体撮像素子によって白を撮像した場合において前記抽出手段が抽出した各色成分の1画面の平均を求める平均値算出手段と、

この平均値算出手段の算出結果から所定の色成分の1画面の平均と他の各色成分の平均との各比率を夫々求める比率算出手段と、

前記各比率が夫々所定値となるように前記抽出手段からの各色成分に重み付けを行う重み付け手段とを具備したことを特徴とする電子内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子内視鏡装置に関し、特に、カラーフィルタアレイが配設された同時式の電子内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、体腔内に細長の挿入部を挿通することにより、体腔内臓器等を観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置ができる内視鏡（スコープまたはファイバースコープとも呼ぶ。）が広く用いられている。

【0003】また、電荷結合素子（CCD）等の固体撮像素子を撮像手段に用いた電子スコープも種々提案されている。この電子スコープは、ファイバースコープに比べて解像度が高く、画像の記録及び再生等が容易であり、また、画像の拡大や2画像の比較等の画像処理が容易である等の利点を有する。

【0004】前記電子スコープのカラー画像の撮像方式には、照明光をR（赤）、G（緑）、B（青）等に順次切替える面順次式と、固体撮像素子の前面にR、G、B等の色光をそれぞれ透過する色フィルタをモザイク状等に配列したフィルタアレイを設けた同時式とがある。面順次式は、同時式に比べて画素数を少なくできるという利点を有し、一方、同時式は、色ずれを生じないという利点を有する。

【0005】ところで、カラーフィルタアレイがCCDの前面に設けられた電子内視鏡においては、CCDからの映像信号を色分離してR、B信号を抽出し線順次で出力する。この色信号R、Bのレベルは光源の色温度によって変動してしまう。そこで、本件出願は先に出願した特開平2-63428号公報において、R、B線順次信号に同期したホワイトバランス調整信号を発生してホワイトバランスを調整する装置を提案している。更にこの提案では、分離したR、B線順次信号と輝度信号Yとから色差信号を求め、白を撮像したときの色差信号の平均レベルの差が0となるようにY信号のレベルを調整することで、ホワイトバランスを自動調整する装置も開示されている。

2

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、CCD前面に配設されるカラーフィルタアレイは、例えば、マゼンタ（Mg）、シアン（Cy）、イエロー（Ye）、グリーン（G）のフィルタ要素がアレイ状に配列されて構成されている。カラー映像信号は、フィルタ要素を通過した光に基づく信号同士の演算によって作成される。即ち、カラーフィルタアレイの構成要素がばらついた場合には、単に色信号のレベルを補正するだけではホワイトバランスを完全に調整することはできないという問題点があった。

【0007】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、カラーフィルタアレイの構成要素のばらつきに拘らず、正確な色再現性を得ることができる電子内視鏡装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子内視鏡装置は、カラーフィルタアレイが配設された固体撮像素子の出力から各色成分を抽出する抽出手段と、前記固体撮像素子によって白を撮像した場合において前記抽出手段が抽出した各色成分の1画面の平均を求める平均値算出手段と、この平均値算出手段の算出結果から所定の色成分の1画面の平均と他の各色成分の平均との各比率を夫々求める比率算出手段と、前記各比率が夫々所定値となるように前記抽出手段からの各色成分に重み付けを行う重み付け手段とを具備したものである。

## 【0009】

【作用】本発明においては、抽出手段によって固体撮像素子の出力からカラーフィルタアレイに基づく各色成分が抽出される。平均値算出手段は白を撮像した場合の各色成分の1画面の平均を求め、比率算出手段は所定の色成分の1画面の平均と他の各色成分の平均との比率を夫々求める。この比率が所定値となるように、重み付け手段が抽出手段からの各色成分に重み付けを行うことにより、画面全域に渡って比率算出単位でホワイトバランスを一様に良好なものとする。

## 【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1乃至図6は本発明の第1実施例に係り、図1は第1実施例の電子内視鏡装置の構成を示す構成図、図2はカラーフィルタの構成を示す説明図、図3はCCDの出力を説明するための説明図、図4は図1中のWB補正制御回路の具体的な構成を示すブロック図、図5は本実施例のホワイトバランス補正制御を説明するための説明図、図6はサンプリング回路10、11の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0011】スコープ1には照明光を伝送するライトガイド2が挿通されており、ライトガイド2は光源3からの照明光を出射端面側に伝送する。ライトガイド2によって伝送された照明光はスコープ1の挿入部先端部4か

3

ら出射されて、前方の観察物体 5 側が照明されるようになっている。

【0012】また、スコープ 1 の挿入部先端部 4 には CCD 6 が配設されており、CCD 6 の入射面には観察物体 5 からの反射光が図示しない結像用対物レンズを介して入射されるようになっている。CCD 駆動回路 8 は CCD 駆動用クロック信号を CCD 6 に供給し、CCD 6 は CCD 駆動用クロック信号によって動作して、撮像面に結像された光学像を電気信号に変換して相関二重サンプリング回路（以下、CDS 回路という）7 に出力する。CCD 6 の前面にはカラーフィルタが形成されている。図 2 はカラーフィルタの配列を説明するための説明図である。

【0013】図 2 に示すように、カラーフィルタの奇数行にはマゼンタの要素 Mg とグリーン要素 G とが交互に繰返し配列され、偶数行にはシアン要素 Cy とイエロー要素 Ye とが交互に繰返し配列される。また、隣接する偶数行同士の要素 Cy, Ye は 1 列ずれて配列されている。CCD 6 は、各要素 Mg, G, Cy, Ye を夫々通過した光を光電変換して信号 Mg, G, Cy, Ye を得る。CCD 6 は、隣接する 2 ラインの信号を加算して読出す 2 ライン同時読出しを行う。即ち、CCD 6 からは、図 3 に示すように、奇数ラインにおいて加算色信号 (Mg + Cy) と加算色信号 (G + Ye) とが交互に繰返されて出力され、偶数ラインにおいて加算色信号 (Mg + Ye) と加算色信号 (G + Cy) とが交互に繰返されて出力される。

【0014】CDS 回路 7 は、CCD 出力信号に含まれる 1/f 及びリセットノイズを除去するためにダブルサンプリングを行い、ノイズ成分を除去して S/N を改善した信号にして A/D 変換器 9 に与える。A/D 変換器 9 は入力された線順次の映像信号をディジタル信号に変換してサンプリング回路 10, 11 に与える。

【0015】サンプリング回路 10, 11 は夫々水平方向画素数に応じた周期のサンプルパルス 1, 2 が入力される。サンプルパルス 1, 2 は位相が 180 度ずれており、奇数ラインでは、サンプリング回路 10 によって信号 (Mg + Cy) がサンプリングされ、サンプリング回路 11 によって信号 (G + Ye) がサンプリングされる。同様に、偶数ラインでは、サンプリング回路 10 によって信号 (Mg + Ye) がサンプリングされ、サンプリング回路 11 によって信号 (G + Cy) がサンプリングされる。サンプリング回路 10, 11 のサンプリング出力は夫々乗算器 12, 13 に与えられる。

【0016】また、サンプリング出力は WB 補正制御回路 14 にも与えられる。図 4 は図 1 中の WB 補正制御回路の具体的な構成を示している。

【0017】WB 補正制御回路 14 の平均値回路 31, 32 にはサンプリング回路 10 のサンプリング出力が供給され、平均値回路 33, 34 にはサンプリング回路 11 のサンプリ

4

ング出力が供給される。平均値回路 31 乃至 34 は、夫々信号 (Mg + Cy), 信号 (Mg + Ye), 信号 (G + Ye), 信号 (G + Cy) の 1 画面分の平均を求める。平均値回路 31, 32, 34 が求めた 1 画面分の平均は夫々除算回路 35, 36, 37 に与えられる。また、除算回路 35 乃至 37 には平均値回路 33 から信号 (G + Ye) の 1 画面分の平均も与えられる。

【0018】2 × 2 画素の加算色信号 (Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Ye), (G + Cy) の比率を適宜設定することにより、白を再現することができる。この場合において、除算回路 35 乃至 37 は信号 (G + Ye) に対する各信号 (Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Cy) の比率 A, B, C を基準比率として保持している。カラーフィルタアレイのばらつきにより、加算色信号 (Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Ye), (G + Cy) を基準比率に基づいて混合しても一様な白が得られない。そこで、本実施例においては、ホワイトバランス調整時において白を撮像し、信号 (G + Ye) に対する各信号 (Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Cy) の比率 a, b, c を求め、比率 a, b, c を基準比率 A, B, C に一致させるように加算色信号のレベルを制御することで、画面全体に渡って一様なホワイトバランスを得るようにしている。

【0019】即ち、除算回路 35 乃至 37 は、ホワイトバランス調整時において、(G + Ye) の 1 画面分の平均値に対する (Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Cy) の 1 画面分の平均値の比率 a, b, c を夫々求める。そして、除算回路 35 乃至 37 は、基準比率 A, B, C と比率 a, b, c との例えば除算によって WB 係数を求めて保持しセレクト 38, 39 に出力する。セレクト 38 は、通常撮影時において、信号 (Mg + Cy) が乗算器 12 に入力されるタイミングで除算回路 35 の WB 係数を選択して乗算器 12 に与え、信号 (Mg + Ye) が乗算器 12 に入力されるタイミングで除算回路 36 の WB 係数を選択して乗算器 12 に与える。同様に、セレクト 39 は通常撮影時において、信号 (G + Ye) が乗算器 13 に入力されるタイミングで係数 1 を選択して乗算器 13 に与え、信号 (G + Cy) が乗算器 13 に入力されるタイミングで除算回路 37 の WB 係数を選択して乗算器 13 に与えるようになっている。

【0020】乗算器 12, 13 は夫々サンプリング回路 10, 11 の出力にセレクト 38, 39 の WB 係数を乗算することにより、線順次の映像信号のホワイトバランス調整を行って加算器 15 及び減算器 16 に出力する。加算器 15 は乗算器 12, 13 からのホワイトバランス調整が行われたデータを加算して輝度信号に変換し Y 処理回路 17 に与える。減算器 16 はホワイトバランス調整された乗算器 12, 13 の出力の減算によって色差線順次信号を得て色処理回路 18 に出力する。

【0021】Y 処理回路 17 は入力された輝度信号に対し

50

5

て輪郭補償等の処理を施してY色差RGB変換回路19に供給する。また、色処理回路18は入力された色差線順次信号に対して同時化及び色補正等の処理を施して色差信号を得てY色差RGB変換回路19に供給する。Y色差R

$$R = 7.3 (R - Y) - 2Y - (B - Y)$$

$$G = 2Y - 2(R - Y) - 1.5(B - Y)$$

$$B = 4(B - Y) + 0.52 \{ 2Y - (R - Y) \} \quad \dots (1)$$

この(1)式に基づいて得られたRGB信号は $\gamma$ 補正回路20に供給され、 $\gamma$ 補正回路20はRGB信号に所定の非線形処理を施してガンマ補正し、D/A変換器21に出力する。D/A変換器21はガンマ補正されたRGB信号をアナログ信号に変換して出力するようになっている。

【0023】次に、このように構成された実施例の動作について図5の説明図及び図6のタイミングチャートを参照して説明する。

【0024】光源3からの照明光はライトガイド2を介してスコープ1の挿入部先端部4の先端から出射されて観察物体5が照明される。観察物体5からの反射光はCCD6の撮像面に入射し、CCD6はCCD駆動回路8からのCCD駆動用クロック信号によって動作して、撮像面に結像された光学像を電気信号に変換してCDS回路7に出力する。この場合には、図3に示す2ライン同時読出しが行われる。図3に示すように、2ライン同時読出しによって、2ライン、2列の信号(Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Ye), (G + Cy)の2×2で1単位が構成される。CCD6の出力はCDS回路7によってリセットノイズが除去され、A/D変換器9においてデジタル信号に変換されてサンプリング回路10, 11に供給される。

【0025】奇数ラインにおけるA/D変換器9の出力は図6(a)に示すものとなり、偶数ラインにおけるA/D変換器9の出力は図6(d)に示すものとなる。奇数ラインにおいては、図6(b)に示すサンプルパルス1によってサンプリング回路10が信号(Mg + Cy)をサンプリングし、図6(e)に示すサンプルパルス1によってサンプリング回路11が信号(Mg + Ye)をサンプリングする。同様に、偶数ラインには、サンプルパルス1, 2のタイミングで、夫々信号(G + Ye), (G + Cy)がサンプリングされる。

【0026】サンプリング回路10, 11によってサンプリングされた信号はWB補正制御回路14に与えられる。WB補正制御回路14は、ホワイトバランス調整時において、信号(Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Ye), (G + Cy)の1画面分の平均値を求め、信号(G + Ye)と信号(Mg + Cy), (Mg + Ye), (G + Cy)との比率a, b, cを求める。WB補正制御回路14は白撮像時の基準比率A, B, Cを保持しており、比率a, b, cと基準比率A, B, Cとの比から2×2画素単位でWB係数を求めて保持しておく。

【0027】通常撮影時において、サンプリング回路1

6

GB変換回路19は、入力された輝度信号及び色差信号から例えば下記(1)式に示す変換式を用いてRGB信号を得る。

$$[0022]$$

0, 11から乗算器12, 13に信号(Mg + Cy), (G + Ye), (Mg + Ye), (G + Cy)が入力されると、乗算器12, 13はこれらの信号が入力されるタイミングでWB補正制御回路14から対応するWB係数が与えられて、入力信号とWB係数との乗算を行う。これにより、画面のいずれの部分でも、加算色信号の比率は基準比率に基づくものとなる。即ち、乗算器12, 13がWB係数を用いて2×2画素単位でホワイトバランスを調整するので、フィルタのばらつきに拘らず、画面全域に渡って一様にホワイトバランス調整が行われる。

【0028】ホワイトバランス調整されたデータは加算器15によって加算されて輝度信号に変換された後、Y処理回路17によって輪郭補償等が行われる。一方、減算器16はホワイトバランス調整されたデータを色差線順次信号に変換し、色処理回路18は線順次信号の同時化及び色補正等を行う。Y処理回路17からの輝度信号と色処理回路18からの色差信号とはY色差RGB変換回路19に供給されてRGB信号に変換される。更に、RGB信号は $\gamma$ 補正回路20によってガンマ補正された後、D/A変換器21によってアナログ信号に変換されて出力される。

【0029】このように、本実施例においては、2×2画素単位でホワイトバランス調整を行うようになっているので、フィルタのばらつきに拘らず、画面全域に一様で良好なホワイトバランス調整が可能である。

【0030】なお、上記実施例においては、基準比率A, B, Cと比率a, b, cとを単純に除算することによってWB係数を求めたが、所定の定数を用いた演算を行うことにより色補正したWB係数を求めてもよい。また、信号(G + Ye)を基準にして比率を求めたが、他の色成分を基準にして比率を求めてもよい。

【0031】また、比率a, b, cが基準比率A, B, Cと著しく相違する場合には、所定の範囲を逸脱したことを検出して、ホワイトバランス調整が不可能であることを示す警告を発するようにしてもよい。例えば、診断中に誤ってホワイトバランススイッチをオンにした場合には、誤ったホワイトバランス調整が行われてしまい、プリセット値にする必要がある。この場合には、色成分の比率が所定の範囲内であるか否かによってホワイトバランス調整の可否を判別して、ホワイトバランス調整を禁止することによりホワイトバランスが不良となることを防止することができる。また、ホワイトバランス調整時だけでなく通常撮像時においても比率を常に観察することにより、光源等に異常が生じたことを比率が急変し

7

たことによって検出することもできる。

【0032】図7は本発明の第2実施例に係る電子内視鏡装置の構成を示す構成図である。図7において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0033】本実施例はCDS回路7の出力をA/D変換器41に与え、A/D変換器41のリファレンス電圧を制御するリファレンス電圧制御回路42及びリファレンス外部設定部43を備えた点が第1実施例と異なる。

【0034】第1実施例においては、ディジタル処理を採用しており、信号のダイナミックレンジはA/D変換器41のダイナミックレンジによって制限される。このため、観察画像が明るい場合には、加算色信号のレベルが比較的容易にA/D変換器41のダイナミックレンジを越えて飽和してしまい、観察不能となってしまうことがある。そこで、本実施例においては、A/D変換器41のリファレンス電圧を制御することにより、ダイナミックレンジを広げることが可能にして比較的明るい観察画像も観察可能とするものである。

【0035】即ち、A/D変換器41はリファレンス電圧制御回路42によってリファレンス電圧が制御可能となっている。リファレンス外部設定部43は、例えば可変抵抗又はスイッチ等によって構成され、ユーザー操作に基づいてリファレンス電圧制御回路42を制御する。リファレンス電圧制御回路42はリファレンス外部設定部43の操作に基づくレベルのリファレンス電圧を発生してA/D変換器41に供給するようになっている。

【0036】このように構成された実施例においては、A/D変換器41のリファレンス電圧レベルは、予め所定のレベルに設定しておく。これにより、CCD6からの映像信号は所定のダイナミックレンジでディジタル信号に変換される。

【0037】ここで、観察画像の観察したい部分が明るすぎて加算色信号のレベルがA/D変換器41のダイナミックレンジを越えるものとする。この場合には、ユーザーはリファレンス外部設定部43を操作して、リファレンス電圧制御回路42を制御する。これにより、リファレンス電圧制御回路42はA/D変換器41のリファレンス電圧を変化させてダイナミックレンジを広げる。そうすると、加算色信号のレベルはダイナミックレンジの範囲内となり、観察画像の明るさに応じた忠実な画像が再現される。

【0038】なお、リファレンス電圧制御回路42は、リファレンス電圧を変化させることによりダイナミックレンジを広げるだけでなく、変換範囲をシフトさせてもよい。また、観察部位が暗すぎる場合には、リファレンス外部設定部43の操作でリファレンス電圧を制御することにより、A/D変換器41のダイナミックレンジを狭くすることもできる。これにより、加算色信号はディジタル的に増幅され、観察を容易にすることができる。

【0039】このように、本実施例においては、ユーザ

8

ーが自由にA/D変換器41のリファレンス電圧を制御可能とすることにより、観察部位の明るさに拘らず観察画像の観察を容易にすることができる。

【0040】図8は本発明の第3実施例に係る電子内視鏡装置の構成を示す構成図である。図8において図7と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0041】本実施例はA/D変換器41の出力を映像検波し検波出力に基づいてリファレンス電圧制御回路42を制御する映像検波回路45を設けた点が第2実施例と異なる。即ち、映像検波回路45はA/D変換器41の出力から映像信号のピーク値を検出する。映像検波回路45は検出したピーク値に基づいてリファレンス電圧制御回路42を制御することにより、映像信号のピーク値をA/D変換器41のフルレンジに等しくするようになっている。

【0042】このように構成された実施例においては、A/D変換器41のリファレンス電圧制御が映像信号のピーク値に応じて自動的に行われる。即ち、A/D変換器41の出力は映像検波回路45によって映像検波されて映像信号のピークが検出される。いま、映像信号のピーク値が比較的高いものとする。この場合には、映像検波回路45はリファレンス電圧制御回路42を制御してリファレンス電圧を変化させ、A/D変換器41のダイナミックレンジを大きくする。これにより、A/D変換器41のダイナミックレンジは映像信号のピーク値まで広がる。逆に、映像信号のピーク値が比較的低い場合には、映像検波回路45はA/D変換器41のダイナミックレンジを小さくするように制御する。この場合もA/D変換器41のダイナミックレンジは映像信号のピーク値まで狭くなる。こうして、A/D変換器41のフルレンジを映像信号のピーク値に一致させることにより、A/D変換器41のダイナミックレンジが有効に用いられる。

【0043】図9は本発明の第4実施例に係る電子内視鏡装置の構成を示す構成図である。図9において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0044】本実施例においては、A/D変換器9の出力を加算する加算器51、動き検知回路52、調光回路53を有する点が第1実施例と異なる。動き検知回路52はA/D変換器9の出力から画像の動きを検知し、検知結果によって加算器51及び調光回路53を制御するようになっている。加算器51はA/D変換器9の出力を加算してサンプリング回路10、11に出力する。調光回路53は動き検知回路52に制御されて光源3の射出光量を調整するようになっている。

【0045】このように構成された実施例においては、画像の動きに応じて調光と画像の加算が制御される。即ち、動き検知回路52はA/D変換器9のディジタル映像信号から例えばフィールド間の画像の相違を検出することにより、画像の動きを検知する。動き検知回路52は検知結果を加算器51及び調光回路53に与える。

【0046】いま、画像に動きがあるものとする。この

9

場合には、通常の制御が行われる。即ち、動き検知回路52の検知結果によって、加算器51は加算を行うことなくA/D変換器9の出力をそのままサンプリング回路10、11に与え、調光回路53は光源3を通常の調光で制御する。

【0047】ここで、例えば、特定部位に注目して観察を行っている場合等のように、画像に動きがないものとする。この場合には、調光回路53は動き検知回路52の検知結果に基づいて光源3の出射光量を少なくして照明を暗くする。これにより、観察物体5からの反射光量が減少する。また、加算器51は検知結果に基づいて画像の加算を行ってサンプリング回路10、11に出力する。加算を行うことによって十分な信号レベルが得られる。これらの制御によって、ハレーション部を無くすと共に、ランダムノイズを減少させることができ、画像品位を向上させることができる。

【0048】図10は本発明の第5実施例に係る電子内視鏡装置の構成を示す構成図である。図10において図8と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0049】本実施例はCCD駆動回路8に代えてCCD駆動回路46を採用すると共に、加算器51、切換制御回路47、切換え指示部48を有した点が第3実施例と異なる。CCD6はCCD駆動回路46からのCCD駆動用クロック信号によって動作する。CCD駆動回路46はCCD6を1フィールドに1回読出するためのクロック信号と複数回読出するためのクロック信号とを発生することができ、切換制御回路47からの切換制御信号によってCCD6に与えるクロック信号を切換えるようになっている。切換制御回路47は切換え指示部48の操作に基づく切換制御信号を発生して、CCD駆動回路46に与えると共に、加算器51及びリファレンス電圧制御回路42にも与える。

【0050】A/D変換器41の出力は加算器51を介してサンプリング回路10、11に与えられる。加算器51は、切換制御信号によってCCD6から1フィールドに複数回の読出しが行われたことが示された場合には、A/D変換器41の出力を複数回加算することによって、信号レベルをA/D変換器41のダイナミックレンジよりも拡大して出力する。加算器51はCCD6が1フィールドに1回読出しを行った場合には、A/D変換器41の出力をそのままサンプリング回路10、11に出力する。

【0051】リファレンス電圧制御回路42は切換制御信号によってCCD6から1フィールドに複数回の読出しが行われたことが示された場合には、A/D変換器41に与えるリファレンス電圧を所定の定電圧に固定し、1フィールドに1回の読出しが行われたことが示された場合には、映像検波回路45の出力に基づいてリファレンス電圧を制御するようになっている。

【0052】このように構成された実施例においては、例えば、CCD6の画素数が多く、1フィールドに1回

10

しか読出しが行われない場合には、ユーザーは切換え指示部48によって1回読出しを指示する。そうすると、CCD駆動回路46は1回読出し動作するためのクロック信号を発生してCCD6に与える。また、加算器51の加算動作は停止し、リファレンス電圧制御回路42は映像検波回路45の検出結果に基づいてリファレンス電圧を制御して、映像信号のピーク値をA/D変換器41のフルレンジに一致させる。即ち、この場合には第3実施例と同様の動作が行われる。

【0053】ここで、CCD6の画素数が少なく、1フィールドに複数回の読出しが可能であるものとする。この場合には、ユーザーは切換え指示部48によって、複数回読出しを指示する。切換制御回路47は切換制御信号を発生し、CCD駆動回路46はCCD6に複数回の読出しを可能とするクロック信号を供給する。A/D変換器41は固定されたリファレンス電圧によってCDS回路7の出力をデジタル信号に変換する。この場合には、加算器51はA/D変換器41の出力を複数回加算する。これにより、サンプリング回路10、11に入力される映像信号レベルが大きくなって、A/D変換器41のダイナミックレンジよりも拡大されたレベルの信号が得られる。

【0054】このように、本実施例においては、CCDの画素数によって、CCDの駆動、映像信号の加算及びリファレンス電圧を制御しているため、画素数に拘らずダイナミックレンジの広い映像を得ることができる。

【0055】なお、本実施例では画素数に応じて切換制御信号を発生させるように指示を与えているが、スコープの種類をスコープID等によって検知することにより自動的に切換制御信号を発生させるようにしてもよい。

【0056】図11乃至図13は本発明の第6実施例に係り、図11は第6実施例の電子内視鏡装置の構成を示す構成図、図12は図11中のガンマ補正回路の具体的な構成を示すブロック図、図13は $\gamma$ 変換メモリを説明するためのグラフである。

【0057】図11において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施例は、 $\gamma$ 補正回路20に代えて $\gamma$ 補正回路55を用いると共に、 $\alpha$ 変換値選択回路56を用いた点が図1の実施例と異なる。

【0058】ガンマ補正回路をガンマ変換ROMを用いて構成した場合には、ガンマ変換ROMの容量は、RGB信号の量子化ビット数によって決定される。例えば、RGB信号が10ビットで表現されるものとする、ガンマ変換ROMの容量は2の10乗ビットとなる。更に、複数のガンマ特性を設定可能にすると必要な容量は大きくなり、例えば4種類のガンマ変換を可能にした場合には(2の10乗)×4ビットの容量が必要となる。ところが、このような大容量のROMは極めて高価であり、また、比較的低速である。そこで、本実施例においては、高速で安価なROMを用いてガンマ補正回路を構成するようにしている。

## 11

【0059】即ち、 $\gamma$ 補正回路55は、図12に示すように、(2の8乗)×4ビットの $\gamma$ 変換メモリ61乃至64及びセクタ65によって構成されている。なお、 $\gamma$ 補正回路55に入力されるRGB信号は10ビットで量子化されているものとする。このRGB信号の下位8ビットは $\gamma$ 変換メモリ61乃至64にアドレスとして与えられる。上位2ビットは後述するセクタ65のセレクト信号として用いる。

【0060】図13に示すように、 $\gamma$ 変換メモリ61は入力データの0乃至255に対応するガンマ補正値を格納しており、 $\gamma$ 変換メモリ62は入力データの256乃至511に対応するガンマ補正値を格納している。同様に、 $\gamma$ 変換メモリ63、64は夫々入力データの512乃至767及び768乃至1023に対応するガンマ補正値を格納している。 $\gamma$ 変換メモリ61乃至64は、8ビットの入力データによってアドレスが指定されて、格納しているガンマ補正値をセクタ65に出力するようになっている。また、 $\gamma$ 変換メモリ61乃至64は、4種類のガンマ特性A、B、C、Dのガンマ補正値を格納しており、 $\gamma$ 値選択信号によってアドレスが指定されることによって、これらの特性が選択される。なお、 $\gamma$ 変換メモリ61乃至64に供給される $\gamma$ 値選択信号はガンマ変換値選択回路56によって作成されるようになっている。

【0061】セクタ65はRGB信号の上位2ビットが与えられて、 $\gamma$ 変換メモリ61乃至64の出力の1つを選択して出力する。RGB信号の上位2ビットはRGB信号が0乃至255、256乃至511、512乃至767、768乃至1023のいずれの値であるかを示しており、上位2ビットによって $\gamma$ 変換メモリ61乃至64を選択することによってRGB信号に対応するガンマ補正値が

【0062】このように構成された実施例においては、Y色差RGB変換回路19からのRGB信号が $\gamma$ 補正回路55に供給される。 $\gamma$ 補正回路55の $\gamma$ 変換メモリ61乃至64はRGB信号の下位8ビットによってアドレスが指定される。また、RGB信号の上位2ビットはセクタ65に与えられて、 $\gamma$ 変換メモリ61乃至64の出力の1つが選択される。例えば、RGB信号が256乃至511のいずれかの値である場合には、 $\gamma$ 変換メモリ62の出力がセクタ65によって選択され、 $\gamma$ 変換メモリ62の256個のアドレスがRGB信号の下位8ビットで指定されて、RGB信号に対応したガンマ補正値が出力される。

【0063】また、 $\gamma$ 変換値選択回路56は図13の特性A、B、C、Dを選択するための $\gamma$ 値選択信号を出力しており、この $\gamma$ 値選択信号がアドレスとして $\gamma$ 変換メモリ61乃至64に与えられることによって、図13の特性

## 12

A、B、C、Dが選択されて、選択されたガンマ補正値が出力される。ガンマ補正されたRGB信号はD/A変換器21によってアナログ信号に変換されて出力される。

【0064】なお、本実施例においては、 $\gamma$ 値選択信号を $\gamma$ 変換メモリ61乃至64のアドレスを制御する信号として用いているが、 $\gamma$ 変換値選択回路56をCPU等で構成して、メモリに選択したガンマ変換データをロードするようにしてもよい。

【0065】このように、 $\gamma$ 変換メモリを分割し、入力信号の上位ビットによって $\gamma$ 変換メモリの1つを選択するようにしており、変換ROMとして容量が小さく安価で高速なものを使用することができる。また、データのロードも高速となる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、カラーフィルタアレーの構成要素のばらつきに拘らず、正確な色再現性を得ることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電子内視鏡装置の一実施例を示す構成図。

【図2】カラーフィルタの構成を示す説明図。

【図3】CCDの出力を説明するための説明図。

【図4】図1中のWB補正制御回路の具体的な構成を示すブロック図。

【図5】本実施例のホワイトバランス補正制御を説明するための説明図。

【図6】図1中のサンプリング回路10、11の動作を説明するためのタイミングチャート。

【図7】本発明の第2実施例に係る電子内視鏡装置の一実施例を示す構成図。

【図8】本発明の第3実施例に係る電子内視鏡装置の一実施例を示す構成図。

【図9】本発明の第4実施例に係る電子内視鏡装置の一実施例を示す構成図。

【図10】本発明の第5実施例に係る電子内視鏡装置の一実施例を示す構成図。

【図11】本発明の第6実施例に係る電子内視鏡装置の一実施例を示す構成図。

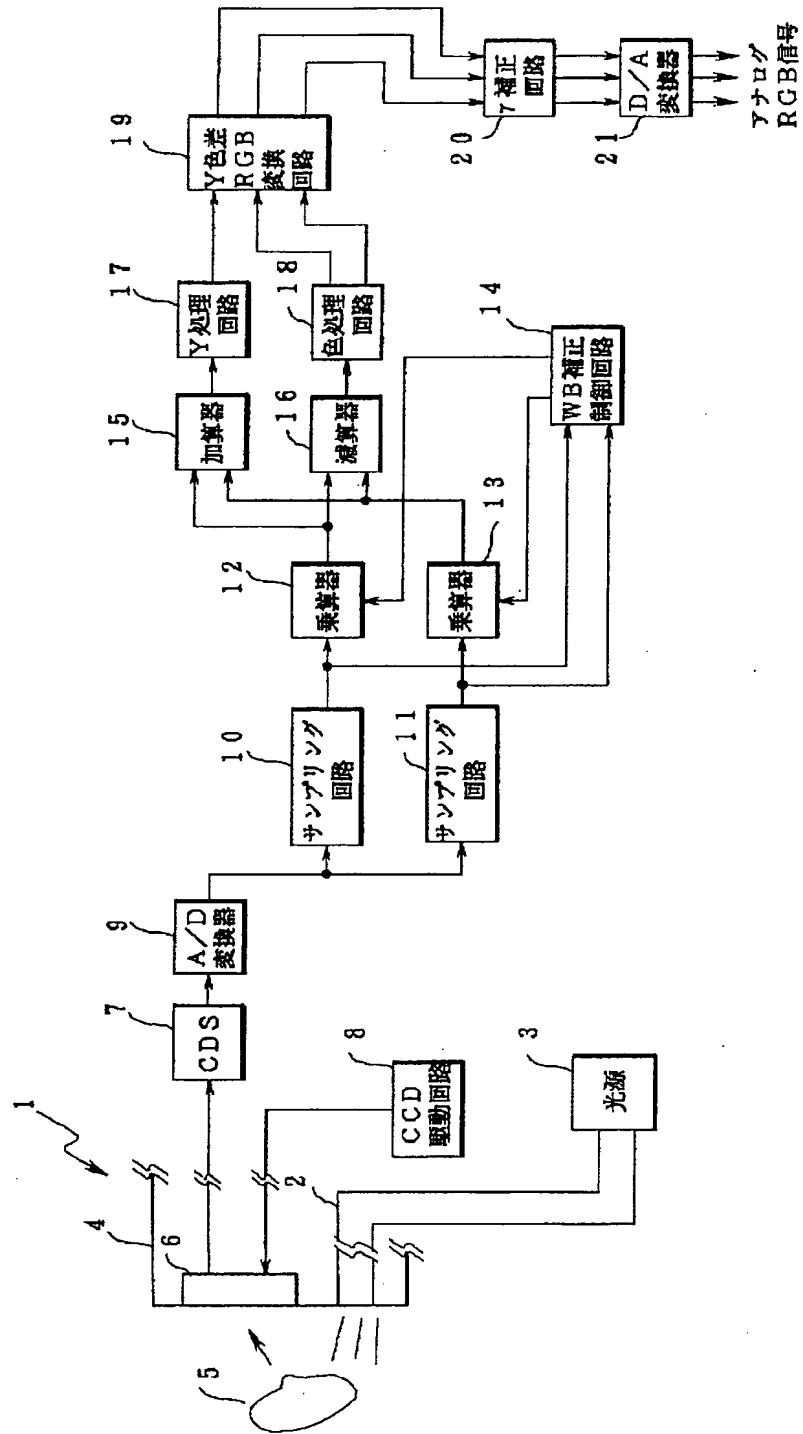
【図12】図11中の $\gamma$ 補正回路の具体的な構成を示すブロック図。

【図13】図12中の $\gamma$ 変換メモリを説明するための説明図。

【符号の説明】

10、11…サンプリング回路、12、13…乗算器、14…WB補正制御回路

【図1】





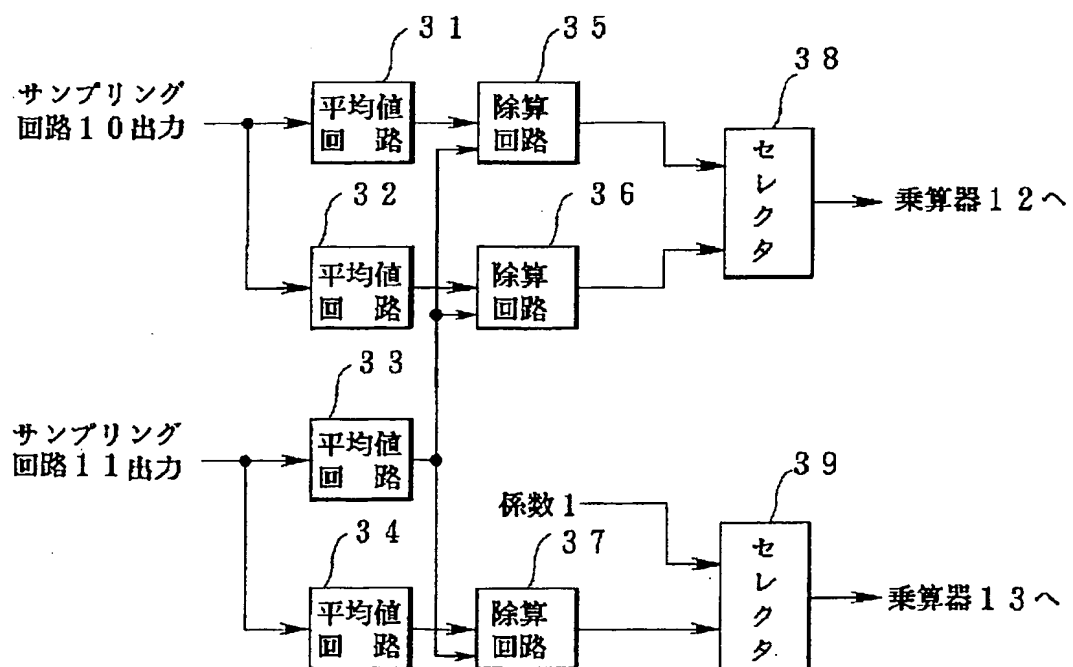
【図2】

|       |       |       |       |  |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|
| $M_g$ | $G$   | $M_g$ | $G$   |  | $M_g$ | $G$   | $M_g$ |
| $C_y$ | $Y_e$ | $C_y$ | $Y_e$ |  | $C_y$ | $Y_e$ | $C_y$ |
| $M_g$ | $G$   | $M_g$ | $G$   |  | $M_g$ | $G$   | $M_g$ |
| $Y_e$ | $C_y$ | $Y_e$ | $C_y$ |  | $Y_e$ | $C_y$ | $Y_e$ |
|       |       |       |       |  |       |       |       |
| $M_g$ | $G$   | $M_g$ | $G$   |  | $M_g$ | $G$   | $M_g$ |
| $C_y$ | $Y_e$ | $C_y$ | $Y_e$ |  | $C_y$ | $Y_e$ | $C_y$ |

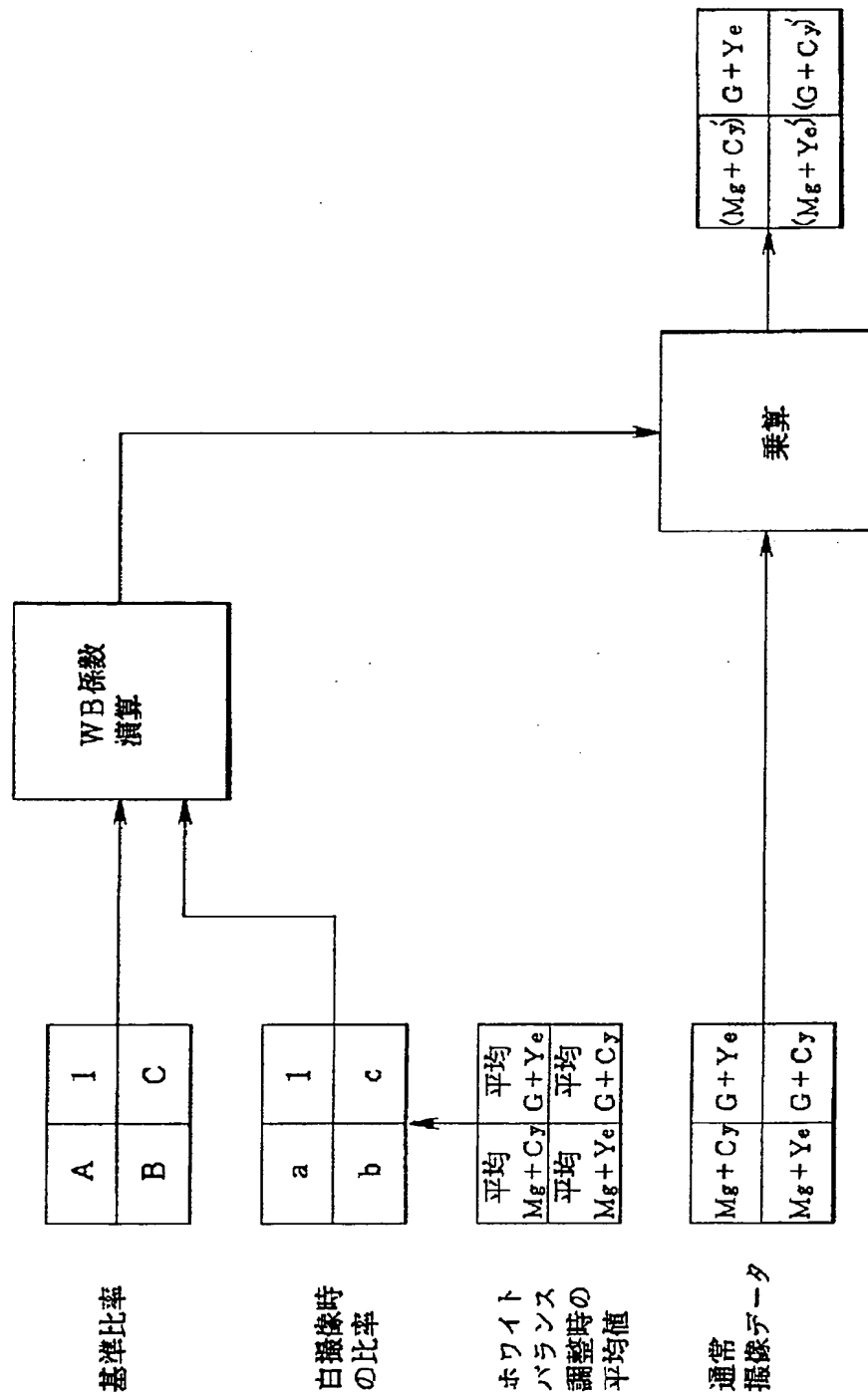
【図3】

|             |           |             |           |  |             |           |             |
|-------------|-----------|-------------|-----------|--|-------------|-----------|-------------|
| $M_g + C_y$ | $G + Y_e$ | $M_g + C_y$ | $G + Y_e$ |  | $M_g + C_y$ | $G + Y_e$ | $M_g + C_y$ |
| $M_g + Y_e$ | $G + C_y$ | $M_g + Y_e$ | $G + C_y$ |  | $M_g + Y_e$ | $G + C_y$ | $M_g + Y_e$ |
|             |           |             |           |  |             |           |             |
| $M_g + C_y$ | $G + Y_e$ | $M_g + C_y$ | $G + Y_e$ |  | $M_g + C_y$ | $G + Y_e$ | $M_g + C_y$ |

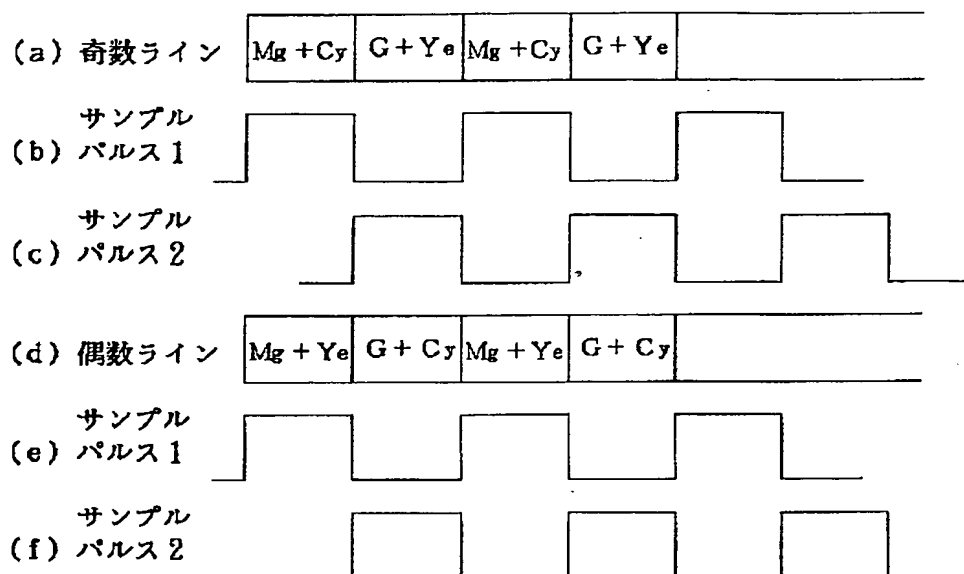
【図4】



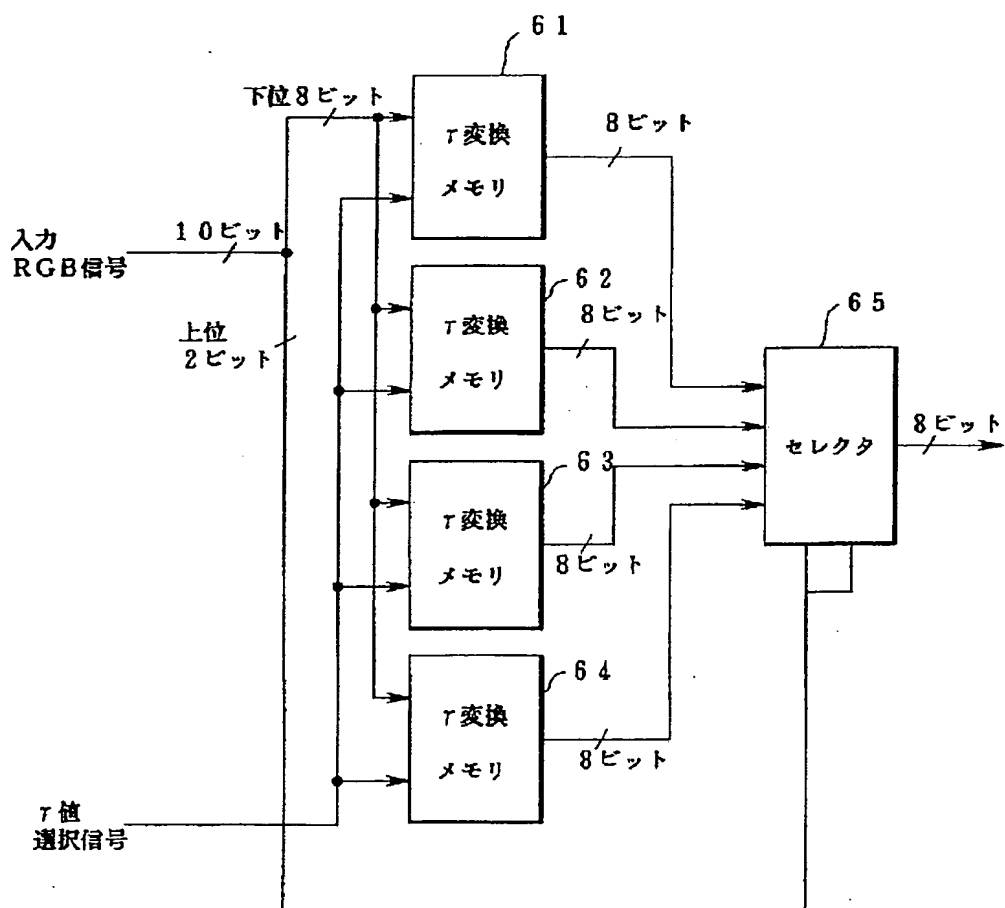
【図5】



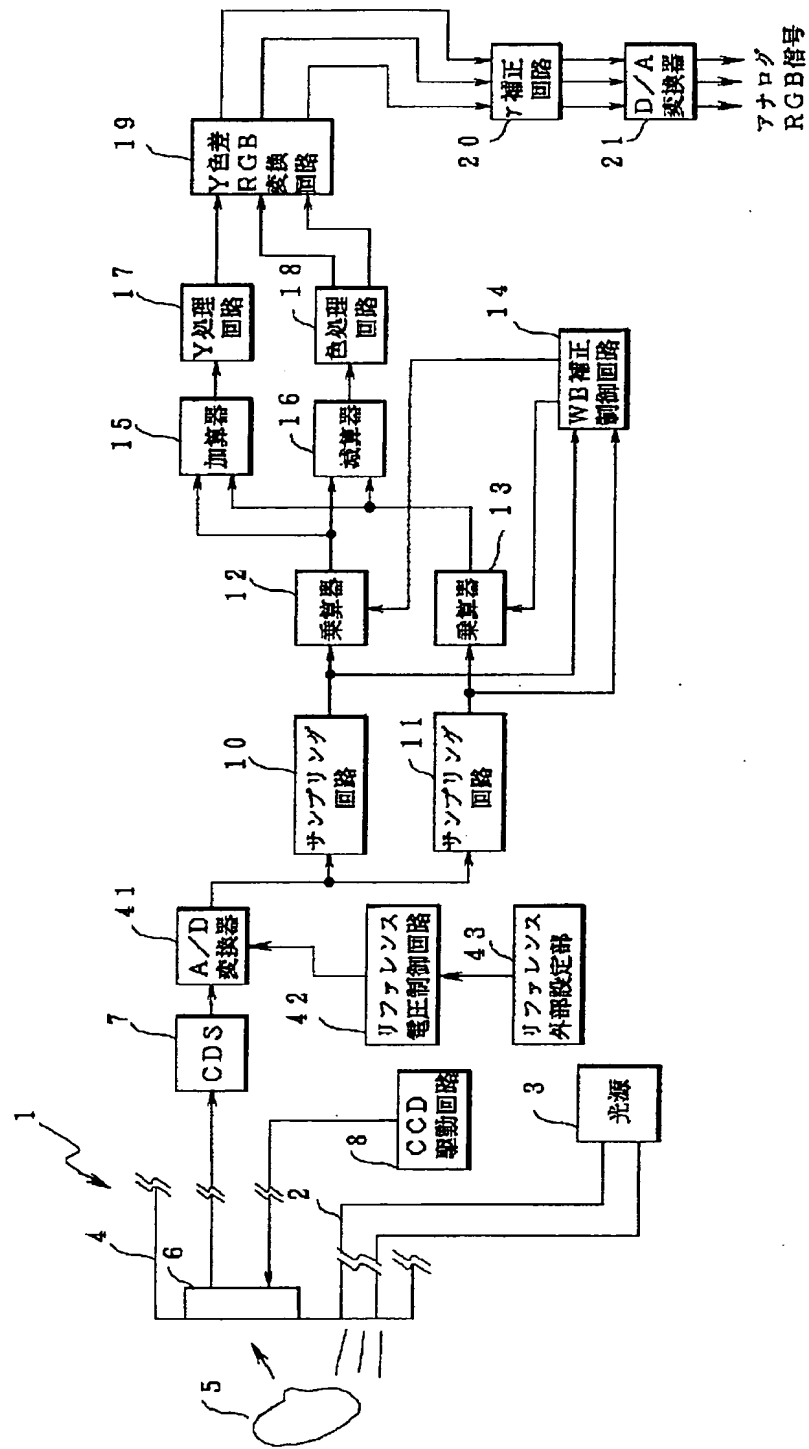
【図6】



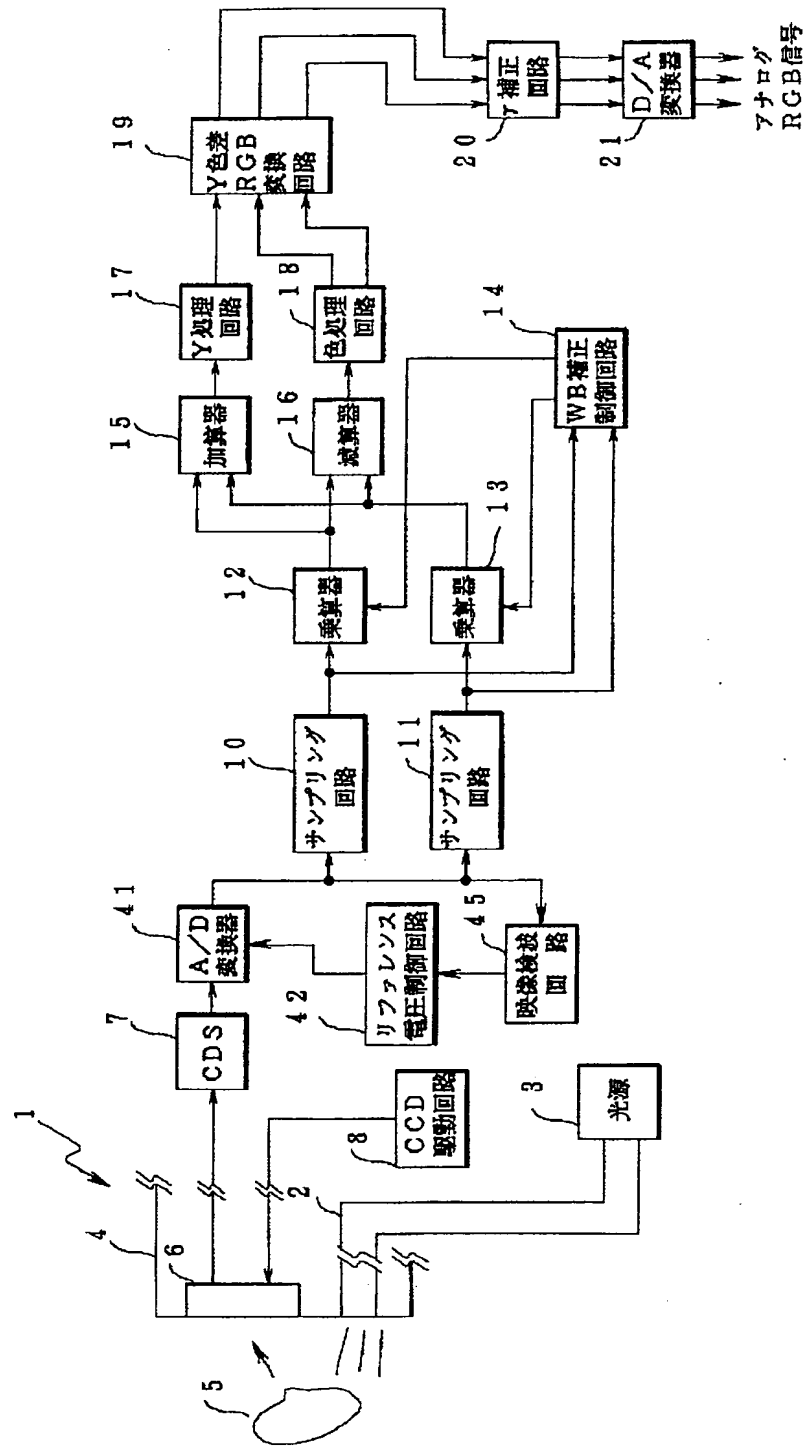
【図12】



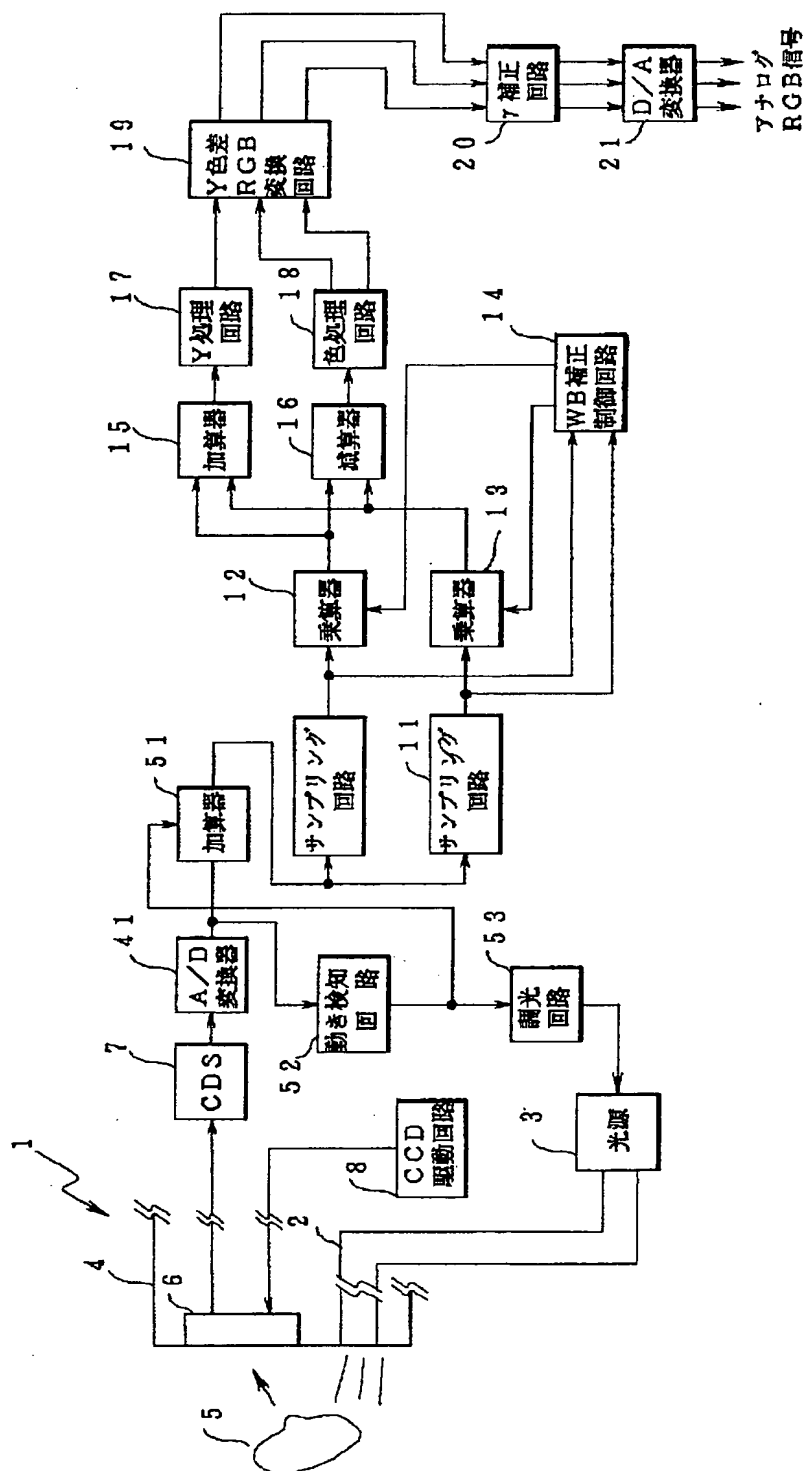
【図7】



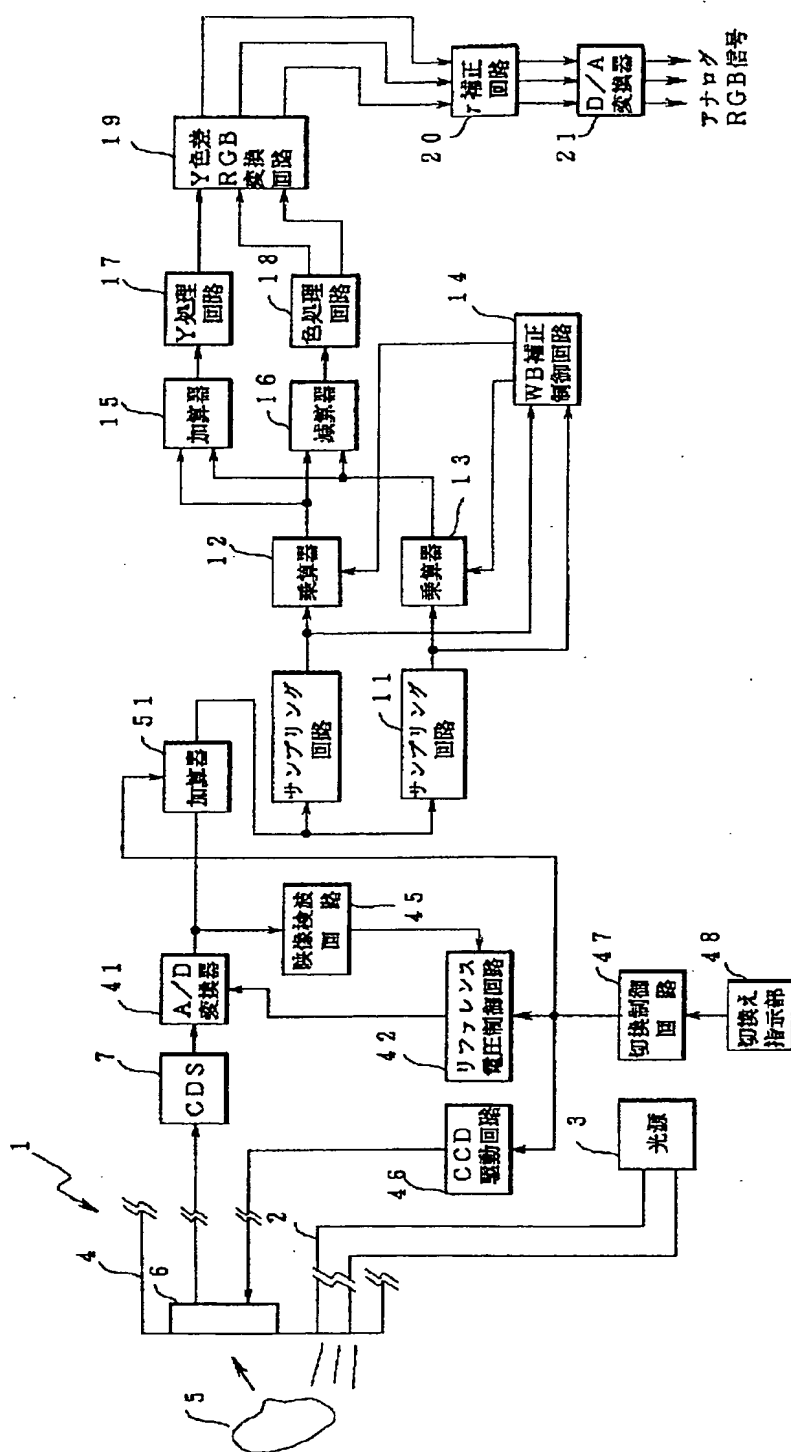
【図8】



【図 9】



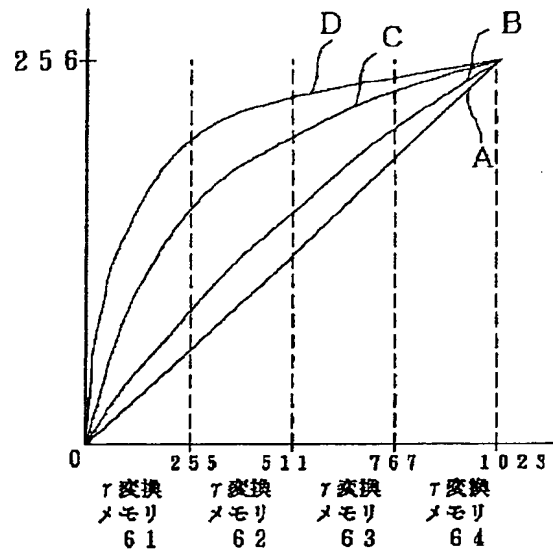
【図 10】



[illegible]



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成5年9月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】図11において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施例は、 $\gamma$ 補正回路20に代えて $\gamma$ 補正回路55を用いると共に、 $\gamma$ 変換値選択回路56を用いた点が図1の実施例と異なる。